

**APPARATUS FOR PRODUCING SEAMLESS CAPSULE**

Patent Number: JP5200274  
Publication date: 1993-08-10  
Inventor(s): KURITA KAORU; others: 01  
Applicant(s): FREUNT IND CO LTD  
Requested Patent: JP5200274  
Application Number: JP19910125743 19910529  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B01J13/14  
EC Classification:  
Equivalents: JP3210360B2

**Abstract**

**PURPOSE:**To arbitrarily control the flow velocity of a curing solution and to produce a seamless capsule having a desired spherical shape.

**CONSTITUTION:**The outflow part 11B of a passage 11 and a separator 12 are made together movable up and down by a common connection member 15 and a drive source 14 not only to regulate the flow velocity of a curing solution for curing a seamless capsule SC but also to keep the height difference between the outflow part 11B and the separator 12 constant.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズルから流出した液流を振動によって液滴とし、該液滴の少なくとも表面部分を硬化せしめて球状のシームレスカプセルを製造する装置であって、流路を流れる硬化用液の流速を該硬化用液の流路の流入部と流出部との液面高さの差によって調節すると共に、前記流出部の液面とシームレスカプセルを硬化用液から分離する分離器との高さの差を実質的に一定に保つように構成したことを特徴とするシームレスカプセル製造装置。

【請求項2】 前記硬化用液の流路の流出部を他の流路部分に対して上下方向に相対移動可能とし、前記流出部および前記分離器を共通の連結部材で結合し、前記連結部材を1つの駆動源で上下移動させるよう構成したことを特徴とする請求項1記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項3】 前記硬化用液の流路の流出部は他の流路部分に対して互いに摺動可能かつ密封可能に嵌装された弯曲管により形成されていることを特徴とする請求項2記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項4】 前記駆動源は流体圧シリンダ装置であることを特徴とする請求項2記載のシームレスカプセル製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はシームレスカプセルの製造技術、特にノズルから液流を噴出させることにより形成される液滴によって製造されるシームレスカプセルの製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ノズルから流出した液流を振動によって液滴とし、該液滴の少なくとも表面を硬化せしめて球状のシームレスカプセルを製造する技術において、流出液の流出速度と硬化用液の流速との差が小さく、望ましくは互いに相等しいのが生成液滴の形状上好ましいことが分かったが、従来はこのような管理はしていなかった。

【0003】たとえば、特公昭51-8875号公報には、硬化用液の流速調節が示されているが、これは液滴の形成を振動を利用せず、流出液の流出速度よりも硬化用液の流速を大として、流出液流を引き伸ばして切るこ

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、液滴の形状は、流出液と硬化用液との流速に差があると不良となる。特に硬化の速いものはこのような不良の発生が著しい。したがって、流速差が少ない程よく、等速が望ましい。

【0005】また、流出液の流速は、得ようとするシ

ムレスカプセルの品種、大きさにより異なるので、硬化用液の流速を調節する必要がある。

【0006】この調節法としては、前記特公昭51-8875号公報のような装置によるのが最も簡単であるが、流速を遅くしようとして流出液面を上げると、カプセルと硬化用液とを分離する分離器と該流出液面との高さの差が大きくなり過ぎ、該分離器の網などの受取面上でシームレスカプセルが破壊することがあり、また硬化用液やシームレスカプセルが分離器から飛散することが本発明者らにより明らかにされた。

【0007】これを防ぐため流出管を下へ伸ばすのはヘッド差を大きくすることになり、意味がないことも本発明者らによって明らかにされた。

【0008】本発明の1つの目的は、硬化用液の流速を任意に調節でき、所望の球形状を有する液滴を形成することが可能なシームレスカプセルを製造できる技術を提供することにある。

【0009】本発明の1つの目的は、硬化用液の流速を任意に調節でき、所望の球形状を有する液滴を形成することが可能なシームレスカプセルを製造できる技術を提供することにある。

【0010】本発明の他の1つの目的は、シームレスカプセルを破壊あるいは飛散させることなく製造できる技術を提供することにある。

【0011】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0013】すなわち、本発明の1つのシームレスカプセル製造装置においては、ノズルから流出した液流を振動によって液滴とし、該液滴の少なくとも表面部分を硬化せしめて球状のシームレスカプセルを製造する装置であって、流路を流れる硬化用液の流速を該硬化用液の流路の流入部と流出部との液面高さの差によって調節すると共に、前記流出部の液面とシームレスカプセルを硬化用液から分離する分離器との高さの差を実質的に一定に保つように構成したものである。

【0014】本発明においては、前記硬化用液の流路の流出部を他の流路部分に対して上下方向に相対移動可能とし、前記流出部および前記分離器を共通の連結部材で結合し、前記連結部材を1つの駆動源で上下移動させるよう構成することができる。

## 【0015】

【作用】上記した本発明の1つのシームレスカプセル製造装置によれば、硬化用液の流速を該硬化用液の流路の流入部と流出部との液面高さの差によって調節でき、また該流出部の液面と分離器との高さの差が実質的に一定

に保たれるので、硬化用液の流速の調節を任意に行うことができ、また所望の球形状のシームレスカプセルを製造でき、しかもシームレスカプセルの破壊や飛散を防止することができる。

【0016】

【実施例】図1は本発明を液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した一実施例を流路の流出部および分離器の下降状態で示す概略説明図であり、図2は図1の装置における流路および分離器の上昇状態で示す概略説明図である。

【0017】図1の液中ノズル式シームレスカプセル製造装置において、シームレスカプセルを形成するための芯液（内層液）1は芯液用タンク2の中に貯留され、またこの芯液1を被覆する皮膜液（外層液）3は被覆液用タンク4の中に貯留されている。

【0018】芯液1はポンプ5により芯液用タンク2から管路6を経て多重ノズル7に圧送される一方、皮膜液3はポンプ8により被覆液用タンク4から管路9を経て前記多重ノズル7に圧送される。

【0019】前記多重ノズル7は流路管11の入口部すなわち硬化用液10の流入部11Aの中に挿入され、芯液1と皮膜液3とを流路管11内の硬化用液10の中に噴出して多層液滴を生成するよう構成されている。

【0020】硬化用液10は生成された多層液滴を冷却硬化させ、シームレスカプセルSCとして形成する。

【0021】本実施例の流路管11は曲折形状の筒体として形成され、略J字形の流入部11Aと、嵌合部11Cで該流入部11Aに互いに摺動かつ密封可能に入れ子式に嵌合された逆J字形の流出部11Bとにより構成されている。したがって、後述のように、流路管11は嵌合部11Cにおいて流入部11Aと流出部11Bとが互いに上下方向に相対移動でき、特に本実施例では流出部11Bの方が上下動するよう構成されている。

【0022】また、前記流路管11の流出部11Bの出口端の下方には、略漏斗形状の分離器12が配設されている。この分離器12は流路管11から一緒に流出したシームレスカプセルSCと硬化用液10とを互いに分離するもので、その内部には、シームレスカプセルSCは通過させず、かつ硬化用液10のみを通過させるメッシュ13が張設されている。

【0023】分離器12は流路管11の流出部11Bと一緒に駆動源14、たとえばエアシリンダや油圧シリンダの如き流体圧シリンダ、あるいはモータなどで上下動されるようになっている。すなわち、流路管11の流出部11Bの一部は連結棒11Dに結合される一方、分離器12は連結棒12Aに結合され、しかもこれらの連結棒11Dと12Aとは連結部材15で互いに結合され、この連結部材15は駆動源14の一部、たとえばエアシリンダのピストンロッドに結合されている。

【0024】したがって、駆動源14を駆動させ、たと

えばエアシリンダのピストンロッドを上下方向に往復移動させると、流路管11の流出部11Bと分離器12とは、連結部材15および各連結棒11D、12Aを介して一緒に等距離だけ上下動する。

【0025】これにより、流路管11の流入部11Aの液面と流出部11Bの液面との高さの差 $\Delta h$ は可変調節され、流路管11内における硬化用液10の流速が可変調節される。

【0026】しかも、流路管11の流出部11Bと分離器12と一緒に上下動することにより、流出部11Bにおける硬化用液10の液面と分離器12（特にそのメッシュ13）との間の高さの差が一定に保たれる。

【0027】分離器12でシームレスカプセルSCから分離された硬化用液10は、下方の分離タンク16の中に回収される。

【0028】前記分離器12の下端の小径部は分離タンク16の上端の筒状部と互いに嵌合され、該分離器12が上下動しても分離タンク16から外れないよう構成されている。

【0029】分離タンク16内の硬化用液10はポンプ19により管路20を経て冷却タンク21に圧送される。冷却タンク21内での硬化用液10は冷却器22で所定の温度に冷却された後、ポンプ23により管路24を経て流路管11の中に戻される。

【0030】次に、本実施例の作用について説明する。

【0031】本実施例におけるシームレスカプセル製造装置は液中ノズル式の構造であるので、多重ノズル7は、硬化用液10を供給するための流路を形成する流路管11の入口部に挿入され、液中に芯液1と皮膜液3とを噴出し、後者が前者の全周囲を被覆するよう構成されている。

【0032】したがって、本実施例では、多重ノズル7から噴出された芯液1と皮膜液3とは流路管11内の硬化用液10の中において多層液滴として形成され、流路管11の中を流れるにつれて硬化用液10の働きで冷却硬化され、シームレスカプセルSCとして形成される。

【0033】そして、このようにして形成されたシームレスカプセルSCは、流路管11の流出部11Bの出口端から分離器12のメッシュ13の上に硬化用液10と共に流下し、該メッシュ13で硬化用液10から分離され、かつ該硬化用液10はメッシュ13を通過して分離タンク16の中に回収される。

【0034】一方、メッシュ13の上に捕集されたシームレスカプセルSCは後で適当な量に達した時にバッチ式に、図示しない製品回収容器の中に回収される。

【0035】本実施例においては、流路管11の流入部11Aと流出部11Bとの液面高さの差 $\Delta h$ を調節する場合、流路管11の流出部11Bが駆動源14で流入部11Aに対して上下動可能であるので、流路管11内における硬化用液10の流速は前記液面高さの差 $\Delta h$ を図

1の下降位置と図2の上昇位置との間で任意に変化させることにより、任意に最適位置に調節できる。

【0036】また、本実施例では、流路管11の流出部11Bと分離器12とが一緒に等距離だけ上下動されるので、流出部11Bの硬化用液10の液面と分離器12との高さの差が一定に保たれる。

【0037】したがって、本実施例におけるシームレスカプセルSCは常に所望の球形状となり、しかもシームレスカプセルSCの破壊や飛散を生じることも防止できる。

【0038】特に、本実施例では、流路管11の流出部11Bと分離器12とは、連結棒11D、12Aと連結部材15とで互いに構造的に結合された一体構造とされ、その一体構造のまま流体圧シリンダの如き駆動源14で上下移動されるので、流出部11Bと分離器12とは常に確実に等距離だけ上下移動され、その構造も簡単かつ安価である。

【0039】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0040】たとえば、多重ノズルは二重ノズルの他に三重ノズルなどでもよく、その多層液滴の生成のために必要な振動方式もノズル加振方式の他に、リング加振方式やチューブ加振方式などの様々なものを利用できる。勿論、多重ノズルの代わりに、1層のみの液滴を噴出する単ノズルであってもよい。

【0041】また、シームレスカプセルの多層液滴の内層および外層の成分などについても任意である。

【0042】さらには、流路管の構造やその流路管および分離器の上下動機構の構造も他の構造であってもよい。たとえば、流路管と分離器とを別々に等量だけ同期的に上下動させる構造などでもよい。

【0043】また、液滴の硬化も冷却硬化の他に、反応硬化方式でもよい。

【0044】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0045】(1).ノズルから流出した液流を振動によって液滴とし、該液滴の少なくとも表面部分を硬化せしめて球状のシームレスカプセルを製造する装置であって、流路を流れる硬化用液の流速を該硬化用液の流路の流入部と流出部との液面高さの差によって調節すると共に、前記流出部の液面とシームレスカプセルを硬化用液から分離する分離器との高さの差を実質的に一定に保つよう

に構成したことにより、流路内における硬化用液の流速を任意に最適値に調節でき、所望の球形状を有するシームレスカプセルを製造できる。

【0046】(2).前記(1)により、流路の流出部における硬化用液の液面と分離器との高さの差が実質的に一定であるので、分離器の上に流下したシームレスカプセルが破壊されたり、飛散したりすることを防止できる。

【0047】(3).本発明の装置は構造が簡単で、コストも安価であるなどの利点が得られる。

【0048】

【図面の簡単な説明】

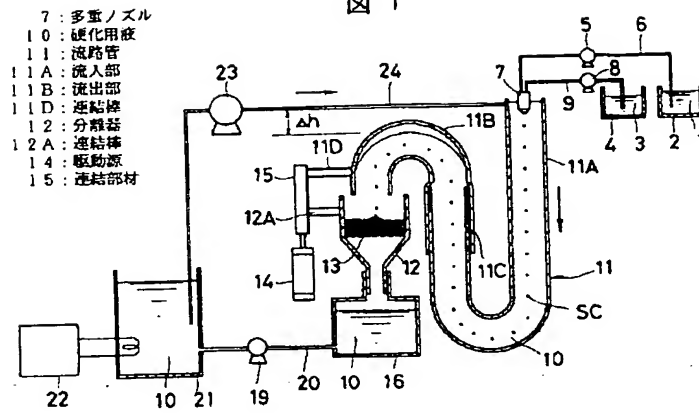
【図1】本発明を液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した一実施例を流路管の流出部と分離器の下降状態で示す概略説明図である。

【図2】図1の実施例を流出部と分離器の上昇状態で示す概略説明図である。

【符号の説明】

1	芯液（内層液）
2	芯液用タンク
3	皮膜液（外層液）
4	被覆液用タンク
5	ポンプ
6	管路
7	多重ノズル
8	ポンプ
9	管路
10	硬化用液
11	流路管（流路）
11A	流入部
11B	流出部
11C	嵌合部
11D	連結棒
12	分離器
12A	連結棒
13	メッシュ
14	駆動源
15	連結部材
16	分離タンク
19	ポンプ
20	管路
21	冷却タンク
22	冷却器
23	ポンプ
24	管路
SC	シームレスカプセル

【図1】



【図2】

